

Лесная флора Кузнецкого Алатау

Некратова А.Н. (1, 2), Некратова Н.А. (ctx@res.tsu.ru) (1, 2)

(1) НИИ биологии и биофизики ТГУ

(2) Томский сельскохозяйственный институт НГАУ

Изучение флоры представляет научный интерес, во-первых, в связи с выявлением видового состава и, во-вторых, для познания истории ее формирования. Инвентаризация флоры необходима для оценки земель любых территорий, а также для выявления практически ценных растений и видов, нуждающихся в охране. До настоящего времени изучению лесных флор уделялось недостаточно внимания, хотя лесная растительность занимает огромные территории на равнинах и в горах Сибири. Лесная флора Кузнецкого Алатау в современных геоморфологических границах (Олюнин, 1975) до сих пор не изучена.

Цель данного сообщения – обобщение результатов изучения лесной флоры Кузнецкого Алатау (сосудистые растения). Были поставлены следующие задачи: 1. Выявление видового состава и составление конспекта лесной флоры Кузнецкого Алатау. 2. Изучение систематической, географической и эколого-географической структуры данной флоры. 3. Оценка уровня эндемизма и явлений реликтовости. 4. Проведение ценоотического анализа данной флоры. 5. Сравнительный анализ лесной флоры Кузнецкого Алатау и сопредельных лесных флор. 6. Изучение генезиса, современного состояния и тенденций развития лесной флоры.

Лесную флору понимаем как флору всех лесных сообществ на указанной территории. Учитывались виды, обитающие в лесных сообществах, в том числе, разреженных (сомкнутость крон 0.3 и более) и на лесных лугах. Основным методом работы служили маршрутные флористические исследования и полустационарные наблюдения (ключевые участки) в разных районах Кузнецкого Алатау: реки Ассуг, Пихтерек, Тюхтюрек, Большая Сыя, Изекиюла, Урюп, Средняя Терсь, Уса и др. Маршрутами и ключевыми участками было охвачено более 50 % изученной территории, что позволяет достоверно оценить флористическое богатство данной лесной флоры. Конспект лесной флоры составлен на основе флористической коллекции по Кузнецкому Алатау в объеме около 9000 гербарных листов. Было выполнено более 500 геоботанических описаний лесной растительности, а также флористические заметки и маршрутные наблюдения. Работа основана на экспедиционных материалах авторов, собранных в 1976–2002 гг.

В работе использованы общепринятые методы ботанико-географического анализа (Малышев, 1965; Красноборов, 1976; Шмидт, 1980; Ревушкин, 1988). Провели сравнение лесной флоры Кузнецкого Алатау и сопредельных горно-лесных флор Алтая и Западного Саяна, а также лесной флоры Западно-Сибирской равнины (на примере Томской области). При этом использовались статистические методики – кластерный анализ (Афифи, Эйзен, 1982). При интерпретации полученных данных опирались на идеи Е.В. Вульфа (1938), А.И. Толмачева (1974), А.В. Положий (Положий, Крапивкина, 1985; Положий и др., 2002).

Кузнецкий Алатау является северным отрогом Алтае-Саянской горной области. В растительности выделяются: высокогорный, таежный, черневой, подтаежный и лесостепной пояса (Куминова, 1950, 1976).

Выявленная лесная флора Кузнецкого Алатау включает 541 вид сосудистых растений, относящихся к 264 родам и 66 семействам. Лесная флора Кузнецкого Алатау является типичной флорой Алтае-Саянской горной области, по своему богатству она существенно не отличается от лесных флор Горного Алтая и Западного Саяна, но богаче

лесных флор низкогорных и равнинных территорий Западной Сибири. Соотношение основных систематических групп в лесной флоре Кузнецкого Алатау типично для горных территорий умеренных широт Голарктики. Ведущие в ней по числу видов семейства – *Asteraceae*, *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Salicaceae*, *Liliaceae*, *Orchidaceae*, *Lamiaceae*, *Campanulaceae*, *Violaceae*. Десять наиболее крупных семейств включают около 57 % видов флоры. Ведущие роды – *Carex*, *Salix*, *Viola*, *Vicia*, *Artemisia*, *Festuca*, *Ranunculus*, *Lathyrus*, *Geranium*, *Hieracium*, *Elymus*, *Thalictrum*, *Galium*, *Pedicularis*, *Valeriana*. Десять наиболее крупных родов составляют 16.8 % видов флоры. Спектры ведущих семейств лесной флоры Кузнецкого Алатау, Горного Алтая, Западного Саяна и Томской области, в общем, повторяются, но есть различия по видовому богатству отдельных семейств. В лесной флоре Кузнецкого Алатау отмечено относительное богатство семейств *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Liliaceae*, *Salicaceae*, *Campanulaceae* и наблюдается относительная бедность семейств *Orchidaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Violaceae*, *Gentianaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae*. По систематической структуре лесная флора Кузнецкого Алатау носит бореально-лесной горный характер.

Хорологический анализ отражает особенности структуры флоры в зависимости от географического распространения видов. Лесная флора Кузнецкого Алатау объединяет, в основном, виды широкого географического распространения – около 74 % (евразийские, голарктические, космополиты, североамерикано-азиатские), что согласуется с хорологической структурой лесных флор Алтая и Хакасии (Куминова, 1960; Маскаев, 1976). Виды азиатского континента составляют чуть более ¼ от изучаемой флоры. Из них с широким и относительно широким азиатским распространением – 44.5 % (собственно азиатские, североазиатские, сибирские). На втором месте среди азиатских видов (34.3 %) – группа видов, связанная с Ирано-Туранской флористической областью. Из них большинство видов распространены в Южной Сибири и заходят в Центральную Азию. Далее следуют эндемики Южной Сибири – 13.5 %. Самая малочисленная группа видов (2.7 %) связана с Восточной Азией.

Основой для проведения эколого-географического анализа послужило отнесение каждого вида к определенной эколого-географической группе по поясно-зональной приуроченности. Ядро лесной флоры Кузнецкого Алатау по эколого-географической структуре составляют придаточные (59 %), собственно монтанные (15.9 %) и придаточно-монтанные (11.8 %) виды. Придаточные и придаточно-монтанные виды по соотношению географических элементов идентичны между собой и хорологической структурой флоры в целом. Но придаточно-монтанные виды имеют оптимум в горах. Собственно монтанные виды связаны, главным образом, с горами. По соотношению географических элементов собственно монтанные виды отличаются от остальных групп. Среди них азиатские виды и виды с более широким распространением распределились почти поровну. В целом, значительная доля монтанных видов в лесной флоре Кузнецкого Алатау говорит о её горном характере.

Для познания генезиса флоры особое значение имеет изучение эндемичных и реликтовых видов.

В лесной флоре Кузнецкого Алатау выявлено 26 эндемиков (4.8 %), отнесенных к 5-ти уровням эндемизма в зависимости от географического распространения: 1) выходящие за пределы Сибири, 2) сибирские, 3) южносибирские, 4) алтае-саянской флористической провинции, 5) отдельных регионов Алтае-Саян. Установлено, что эндемики с относительно широкими ареалами немногочисленны. К эндемикам первого уровня на исследованной территории относится 1 вид – *Thesium repens*. К эндемикам второго уровня – 3 вида: *Anemonoides jenseiensis*, *Geranium pratense* subsp. *sergievskajae*, *Pedicularis incarnata*. Гораздо больше эндемиков с относительно узким ареалом. Выявлено 10 южносибирских эндемичных видов (третий уровень): *Bromopsis austrosibirica*, *Cruciata*

glabra subsp. *krylovii*, *Delphinium retropilosum* и др. Установлено 9 эндемиков алтае-саянской флористической провинции (четвёртый уровень эндемизма): *Alfredia cernua*, *Bergenia crassifolia*, *Brunnera sibirica* и др. Наиболее высокий (5) уровень эндемизма имеют всего 3 вида – *Adenophora golubinzvaeana*, *Corydalis solida* subsp. *subremota*, *Ranunculus cassubicus* subsp. *kemerovensis*. Указанные виды являются субэндемиками Кузнецкого Алатау. Они относятся к высокогорно-монтанной (*Adenophora golubinzvaeana*) и к собственно монтанной (*Corydalis solida* subsp. *subremota*, *Ranunculus cassubicus* subsp. *kemerovensis*) подгруппам. Установлено, что в лесной флоре Кузнецкого Алатау отсутствуют собственно эндемики Кузнецкого Алатау. Низкий уровень эндемизма говорит о том, что в лесах на данной территории, вероятно, отсутствовали интенсивные процессы видообразования.

Проблема изучения реликтов остается достаточно сложной в ботанической географии и флористике. Современные находки неморальных, гляциальных и перигляциальных реликтов представляют теоретический интерес для выяснения путей флорогенеза лесной флоры Кузнецкого Алатау. Местонахождения реликтовых видов дают представление о границах определенных комплексов растительности в разные геологические эпохи.

В настоящее время мнение о реликтах, как о консервативных элементах флоры устарело. Эти виды обнаруживают изменчивость (Положий, 2002). Реликты классифицируют в зависимости от возраста. В лесной флоре Кузнецкого Алатау выявлены: 1) реликты миоцен-плиоценовых хвойно-широколиственных лесов; 2) гляциальные реликты; 3) перигляциальные реликты. На изученной территории нами отмечено 29 реликтов хвойно-широколиственных лесов. По количеству реликтовых видов лесная флора Кузнецкого Алатау уступает только Горной Шории (32 вида) и Северо-Восточному Алтаю (39 видов), но превосходит флору Приуралья (16 видов), Юго-Западного Алтая (13 видов), Западного Саяна (23 вида), Восточного Саяна (25 видов) и Хамар-Дабана (21 вид) (Положий, Крапивкина, 1985). Большинство реликтовых видов встречается на западном макросклоне. Почти все эти виды приурочены к темнохвойным высокотравным или черневым лесам. Некоторые виды произрастают также в смешанных лесах и даже заходят в светлохвойные высокотравные леса, например, *Stachys sylvatica*, *Cruciata glabra* subsp. *krylovii*, что говорит об их адаптивном характере. Среди неморальных реликтов лесной флоры Кузнецкого Алатау преобладают виды с широким голарктическим (10 видов) и евразийским (13 видов) ареалами, которые имеют как европейские, так и восточноазиатские генетические связи, а также связи с Северной Америкой. Малое присутствие эндемичных южно-сибирских видов в группе неморальных реликтов говорит о том, что в неогене на этой территории автохтонное развитие флоры было незначительным (Положий, Крапивкина, 1985). Наличие неморальных реликтов в разных точках Кузнецкого Алатау свидетельствует о незначительном и локальном характере оледенений на его территории.

Выявленные гляциальные реликты – остатки высокогорной растительности от эпохи оледенения. В настоящее время они приурочены к нижней части лесного пояса, преимущественно, к лиственным лесам. К ним относятся, например, *Potentilla nivea*, *Hedysarum neglectum*, *Viola biflora* и др. Они свидетельствуют о былом похолодании климата и снижении высокогорного пояса до нижней части современного лесного пояса.

Отмеченные перигляциальные реликты – остатки комплекса плейстоценовой степной и высокогорной растительности. Эти реликты встречаются по всему лесному поясу. Ценоотически они приурочены к лиственным и смешанным долинным лесам. К ним относятся: *Vupleurum multinerve*, *Hippophae rhamnoides*, *Vincetoxicum sibiricum* и др.

Изучение ценоотической приуроченности видов лесной флоры Кузнецкого Алатау показало, что она состоит из растений подтаежных лесов (около 45 %) и видов, тяготеющих к темнохвойным лесам разного генезиса, – около 35 %. Из них в травянистых

темнохвойных лесах отмечено примерно 31 % видов, в том числе, к черневым лесам тяготеют около 10 % лесных видов, в темнохвойных зеленомошно-кустарничковых – около 4 %. Виды с широкой ценотической приуроченностью составляют около 20 %. Лесная флора Кузнецкого Алатау носит комплексный характер в ценотическом отношении, так как в ней много видов, приуроченных к светлохвойным и лиственным лесам, а также довольно много видов, произрастающих в темнохвойных лесах. Одновременно лесная флора Кузнецкого Алатау имеет современный характер, так как доля видов из темнохвойных растительных сообществ, в целом, более древних по своему происхождению, значительно уступает участию видов, связанных с светлохвойными (лиственничными) лесами, имеющих плейстоценовое происхождение (Куминова, 1976).

Обязательной процедурой при изучении флоры определенной территории является анализ флористического сходства данной флоры и флор сопредельных территорий на основе видовых списков. Методом кластерного анализа установлены тесные связи лесной флоры Кузнецкого Алатау с горно-лесными флорами Алтая и Западного Саяна (12.4 относительных единиц), с флорой Томской области связи намного слабее (14.7 отн. ед.). Полученные результаты показывают, что горные лесные флоры исследуемых территорий очень близки между собой. Они образовались в палеогене на основе относительно однообразной флоры хвойно-широколиственных лесов всей Евразии. Позднее, в неогене, из автохтонного центра развития лесной флоры в низкогорном поясе Алтая лесные виды распространились на территорию всей Алтае-Саянской горной области. Лесная флора Томской области значительно беднее, так как она несет черты Западно-Сибирской равнины, флора которой претерпела катастрофические изменения в ледниковую эпоху.

Таким образом, лесная флора Кузнецкого Алатау, в целом, носит консервативный характер. Она не переживала катастрофических изменений в плейстоцене и была убежищем горно-лесных видов. Позднее она послужила мостом между лесным поясом Алтае-Саян и лесной зоной Западно-Сибирской равнины. На территории Кузнецкого Алатау в лесном поясе, по-видимому, не было очагов видообразования, хотя отдельные виды сформировались на этой территории и прилегающих горных системах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 01-04-49703, 01-04-63141).

ЛИТЕРАТУРА

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Вульф Е.В. Понятие о реликтовых видах в ботанической географии // Сов. бот. 1938. – № 2. – С. 30.
3. Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1976. – 380 с.
4. Куминова А.В. Растительность Кемеровской области. - Новосибирск, 1950. - 167 с.
5. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. - Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 450 с.
6. Куминова А.В. Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров Хакасии. - Новосибирск, 1976. - С. 40-94.
7. Малышев Л.И. Высокогорная флора Восточного Саяна. – М.- Л.: Наука, 1965. – 367 с.
8. Маскаев Ю.М. Леса // Растительный покров Хакасии. - Новосибирск, 1976. - С. 153 - 216.
9. Некратова Н.А., Серых Г.И. Видовой состав ценокомплексов бадана толстолистного, рапонтика сафлоровидного, родиолы розовой в Алтае-Саянской горной области // Деп. в ВИНТИ РАН. – М., 1991. - № 1414-В-91.

10. Некратова Н.А. Эколого-биологические особенности важнейших лекарственных растений в Алтае-Саянской горной области (в целях рационального использования) // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Новосибирск, 1997. – 31 с.
11. Олюнин В.Н. Горы Южной Сибири // Равнины и горы Сибири. - М., 1975. - С. 245-302.
12. Положий А.В., Крапивкина Э.Д. Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. - Томск: Изд-во Том. ун-та, 1985. - 158 с.
13. Положий А.В. Реликтовые элементы во флоре приенисейских степей // Флора островных приенисейских степей. Сосудистые растения. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – С. 139 – 145.
14. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. – 320 с.
15. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. – 244 с.
16. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – 176 с.